# PN10 GPS 卫星时钟说明书

## User Guide of Global Positioning System Clock




上海锐帆信息科技有限公司

# 目　　录

# 1 工作原理概述

**PN10** 卫星时钟利用全球定位系统（Global Positioning System）卫星发送的协调世界时（UTC）时间信号，为各种自动化装置用户提供全球统一同步的准确的时钟信号源，并可直接接入计算机网络作为一级时间服务器，使大范围、跨地区的计算机及网络系统获得准确的标准同步时间。该型卫星时钟采用专用 GPS 接收器作为时间标准，精确计算闰年、闰秒。具有精度高、可靠性高、全天候的特点，可广泛使用于航空、交通、电力、化工、军事、电信、金融等行业。

PN10 型卫星时钟工作原理见图 1。 GPS 信号接收模块接收多颗 GPS 卫星发送的频率为 1575.42Mhz 的 UTC 信号，经处理输出 NMEA0183 格式或其它标准的信息。微处理单元(MCU)对上述信息进行后续处理，并换算成北京时间等信息后送液晶显示，并按照一定格式和方式经接口电路输出。一旦短时间发生 GPS 不同步时，系统将自动进行精确的时钟守时。

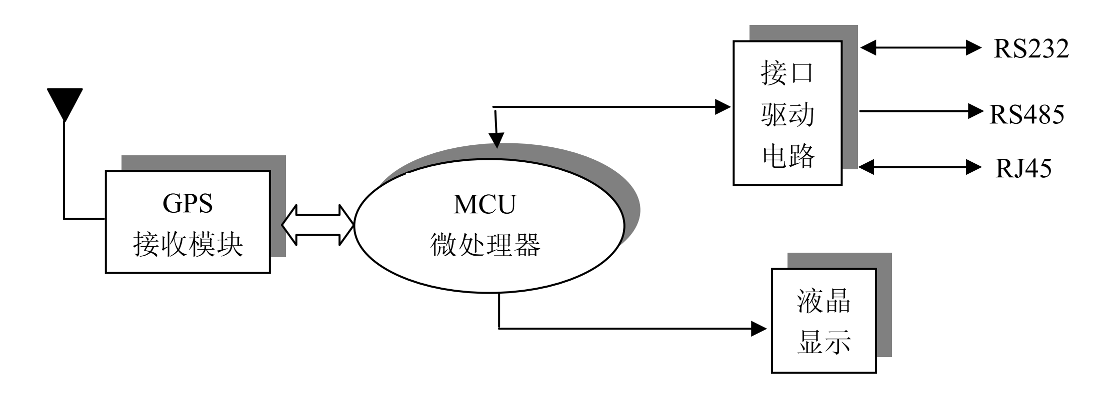



图 1　GPS 卫星时钟原理图

在电力系统，PN10 适用于电厂 DCS 系统、电厂 MIS 系统、能量管理及计费系统、厂站自动化系统、调度自动化系统、微机继电保护及安全自动装置、远动及微机监控系统、故障录波器、事件记录仪等等。

# 2 设备功能

- 通过串行接口（RS232、RS485）每秒输出信息：公历年、月、日，北京时间的时、分、秒；卫星的同步情况；
- 实时秒脉冲（1PPS）输出，TTL 电平；
- 液晶显示公历年、月、日和星期，北京时间时、分、秒，卫星同步情况；
- 提供 10Base-T 以太网接口，支持 UDP 协议。

# 3 主要指标

## 3.1 主要性能指标

- 本地首次开机：≤5min
- 冷启动：　　　≤45s
- 温启动：　　　≤15s
- 重新捕获：　　≤2s
- 同步精度：　　≤$1\times10^{-6}$s
- 连续无故障时间：>80000 Hours

## 3.2 环境指标

- 环境温度：　　-10℃～70℃
- 相对湿度：　　10% ~ 95%
- 工作电源：　　AC 85～265V 或 DC 48～220V
- 平均功耗：　　< 5 W

## 3.3 机械尺寸

- 机箱尺寸：标准 19 英寸 1U 机箱，440mm(W)×44.5mm(H)×178.5mm(D)。
- 天线长度：30m，可选 50m

# 4 设备结构及安装

## 4.1 设备面板图

设备实物图和前、后面板布置如下图所示：



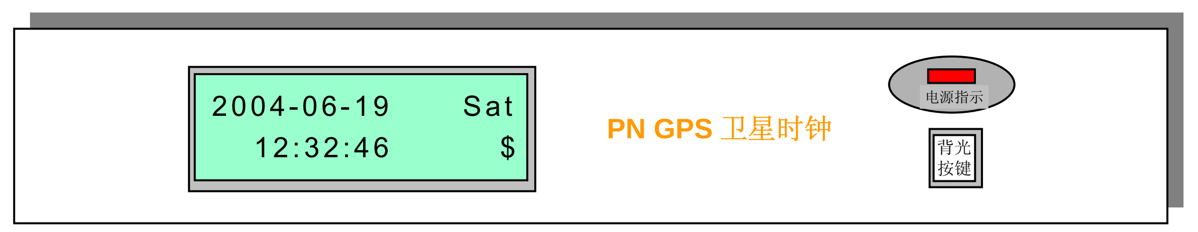



图 2 前面板示意图

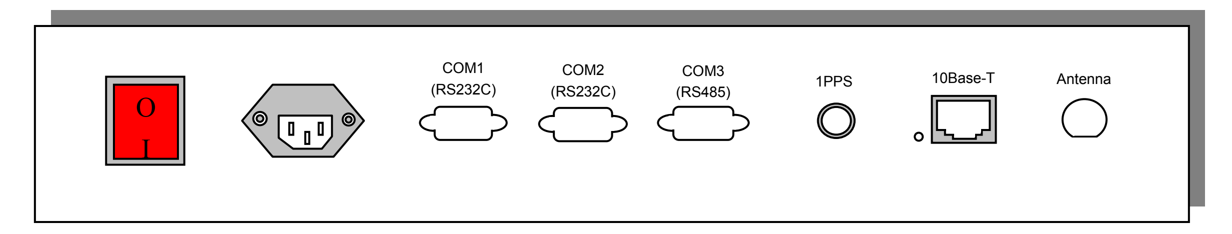



图 3 后面板示意图

## 4.2 天线的安装

GPS 接收天线是一个很小而又易于安装的有源天线。它是保证 GPS 接收器与卫星同步的关键部件。所以它的架设好坏直接关系到 GPS 时钟的性能。天线安装时必须头朝上，牢固地固定在建筑物顶部开阔地带，以保证天线能接收到足够的卫星信号。图 4 给出了安装示意图。

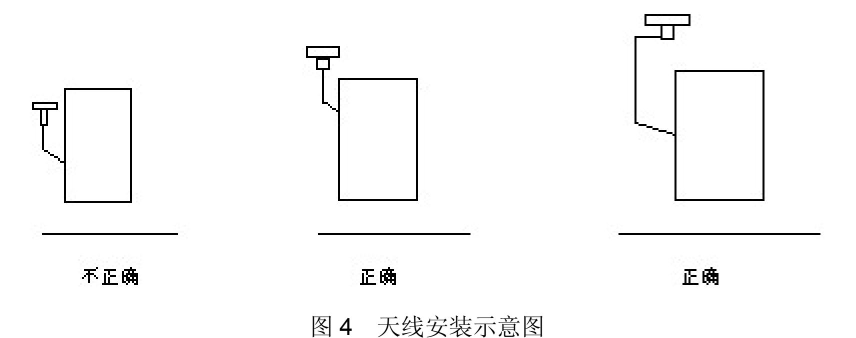



图 4 天线安装示意图

## 4.3 设备的安装

设备应尽量安装在通风良好、环境干燥处。要求外壳接地良好，若将设备安装在 19 英寸标准机柜内，则要求机柜接地良好，接地电阻小于 4 欧姆。设备使用 RS232 接口输出数据时，电缆线的长度应不大于 15 米。使用 RS485 接口输出数据时，电缆线的长度小于 1.2 千米。如果多台设备串口与卫星时钟串口同时相连时，应将串口设置为**光电隔离输出**；如为非隔离输出时，应保证所有连接设备与卫星时钟同地。

注意：**RS-232C 串口线属专用非标准连线，不能随意更换。**

# 5 使用说明

## 5.1 设备开机运行

设备及天线安装好后，即可开机运行。打开后面板上的电源开关，设备随即显示未经同步的时间和日期。首次开机需经 2~5 分钟的同步过程，待液晶显示器的右下角的同步标志位“#”号变为“$”号时，表示设备已与卫星同步，此时显示和输出准确的 GPS 时间。

## 5.2 通信接口的连接参数与使用

### 5.2.1 RS-232C 接口

按照 RS-232C 标准方式输出。输出数据格式为 8 位数据位，1 位起始位，1 位停止位，无校验位，波特率 9600bps。

设备出厂时将 RS-232C 接口设置为光电隔离的形式，在使用时，**外部设备应将串口的第四脚（DTR）置高**。RS-232C 接口接线图如图 5 所示。如果用户不使用光电隔离形式的串口，应在定货时加以说明。

注意：使用时严禁带电拔插！

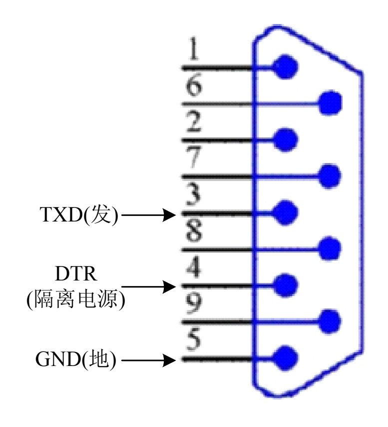



图 5　RS-232 接线示意图

### 5.2.2 RS-485 接口

按照 RS-485 标准方式输出，单向发送信息。其接线图如图 6 所示。

注意：使用时严禁带电拔插！

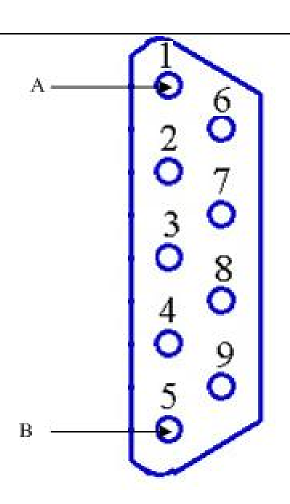



图 6　RS-485 接线示意图

### 5.2.3 秒脉冲(1PPS)信号输出接口

两线插孔接头，正脉冲输出，上升沿有效，脉冲宽度 100ms，TTL 电平。

### 5.2.4 10Base-T 网络接口

RJ45 型插孔，提供 10Base-T 网络连接的接口，可以和计算机网卡或网络集线器连接。接线图如图 7 所示。

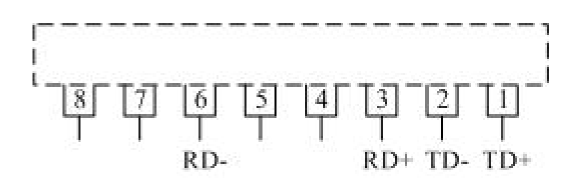



图 7　RJ-45 接线示意图

## 5.3　GPS 时间数据的接收

设备出厂包装内的光盘中附有用于接收时间数据的应用程序安装软件(For Windows，后台运行，带维护界面)。用户也可以根据本说明书中第 6 节介绍的数据输出格式自行编写数据接收程序来获取和处理时间数据。

## 5.4　网络参数设置

在使用 10Base-T 网络接口接收时间数据的应用场合，需要设置设备的网络参数。用户可直接使用随机软件修改设备的网络参数，也可自行用 SOCK 编程来访问设备。

设备的出厂 IP 地址为 192.168.0.73。用户可利用随机软件改变设备的 IP 地址，具体方法请参考随机软件的帮助文件。参数被改变后将自动永久保存。完成设置后，可以运行 Ping 命令来检测设备的新 IP 地址是否配置成功。

# 6 数据格式说明

## 6.1 串行输出时间数据格式

串行接口每秒发送一次时间数据，以字节流的形式按以下格式输出：

<SOH><Hour><Minute><Second><Year><Month><Date><DataStatus><C><000><CR><XOR>

其中：

<SOH>：起始符，为字符“B”的 ASCII 码（42H）。

<Hour><Minute><Second>：时间，采用压缩 BCD 码格式。

<Year><Month><Date>：日期，采用压缩 BCD 码格式，年份为双字节。

<DataStatus>：GPS 数据同步标志，“S”（53H）表示同步，“A”（41H）表示不同步。

<C>：周波钟标志，为“C”的 ASCII 码（43H）。

<000>：周波钟输出，暂为 0。

<CR>：结束符，为回车控制字符的 ASCII 码（0DH）。

<XOR>：校验位，起始符到结束符之间的所有数据的异或校验。

例如：2001 年 2 月 18 日 16 时 58 分 28 秒，GPS 同步，则输出字节流（16 进制）为：

42H 16H 58H 28H 20H 01H 02H 18H 53H 43H 00H 00H 00H 0DH 4DH

## 6.2 网络访问数据格式

### 6.2.1 出厂设置

设备网络接口的时间数据发送模式分为主动和被动两种，主动模式时向最后网络数据查询的主机设备每秒发送一次时间数据，被动模式则只响应网络的数据查询而不主动发出时间数据。

| | | | |
|---|---|---|---|
| IP 地址： | 192.168.0.73 | MAC 地址： | 01-02-03-04-05-06 |
| 端口号： | 1600 | 子网掩码： | 255.255.255.0 |
| 协议： | UDP | 工作模式： | 主动模式 |

### 6.2.2 设置命令数据格式

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 起始符 | 命令字 | 参数 | 结束符 | 校验位 |

起始符：字符‘$’。

结束符：字符‘*’。

校验位：起始符与结束符之间的所有数据的异或和。

参数均用字符类型表示。

#### 6.2.2.1 修改 IP 地址

发送：$SIP<ip>*<Checksum>

SIP：命令字。

<ip>：8 个字节表示一个 IP 地址。例如：IP 地址为 192.168.0.73；则<ip>应为：字符串“C0A80049”。

返回：$EIP<result>*<Checksum>

EIP：命令字。

result：1 个字节。修改成功则为‘1’，失败则为‘0’。

#### 6.2.2.2 修改子网掩码

发送：$SMASK<mask>*<Checksum>

SMASK：命令字。

<mask>：8 个字节表示一个子网掩码。例如：子网掩码为 255.255.255.0，则<mask>应为：字符串“FFFFFF00”。

返回：$EMASK<result>*<Checksum>

EMASK：命令字。

<result>：1 个字节。修改成功则为‘1’，失败则为‘0’。

#### 6.2.2.3 修改 MAC 地址

发送：$SMAC<mac>*<Checksum>

SMAC：命令字。

<mac>：12 个字节表示一个 MAC 地址。例如：MAC 地址为：01-02-03-04-05-06，则<mac>应为：字符串“010203040506”。

返回：$EMAC<result>*<Checksum>

EMAC：命令字。

<result>：1 个字节。修改成功则为‘1’，失败则为‘0’。

#### 6.2.2.4 修改端口号

发送：$SPORT<port>*<Checksum>

SPORT：命令字。

<port>：4 个字节表示一个端口号。例如：端口号为 8080，则<port>应为：字符串“1F90”。

返回：$EPORT<result>*<Checksum>

EPORT：命令字。

<result>：1 个字节。修改成功则为'1'，失败则为'0'。

#### 6.2.2.5 设置工作模式

发送：$SMODE<mode>*<Checksum>

SMODE：命令字。

<mode>：'0'设置为被动模式，'1'设置为主动模式。

返回：$EMODE<result>*<Checksum>

EMODE：命令字。

<result>：1 个字节。修改成功则为'1'，失败则为'0'。

#### 6.2.2.6 查询

发送：$QTIME*<Checksum>

TIME：命令字。

时间数据返回：与串行接口输出的数据流格式相同，请参见 6.1。